

被曝農業時代を生きぬく

第2回

汚染稲わら叩きでは終わらないセシウム牛問題 欧州5カ国と旧ソ連3カ国の共同研究でわかった解決策

本誌副編集長・浅川芳裕

7月9日、東京の食肉処理場の牛
肉から暫定規制値倍以上の放射性セ
シウムが検出され、それ以後、1カ
月に渡り全国各地で「セシウム牛」
の流通問題が取り沙汰された。政府
は8月2日、福島県や宮城県、岩手
県に続き、規制値超の検出が相次い
だ栃木県で県全域の牛の出荷停止を
した。

4県での出荷停止という最悪の事
態はなぜ起こったのか。原因はすべ
て高濃度に汚染された稲わらとされ
るが本当か。その究明とともに、今
後の対策について提案する。

「原発から80kmも離れているのにま
さかこんなことになる」とは（汚染
稲わらを出荷した白河有機農業研究
会代表）。最大で1kg当たり9万7
000Bqの放射性セシウムが検出さ
れた、福島県白河市の水田農家の本
音だ。

結論からいえば、人災である。第
一義的に東電、そして原子力保安院、

原子力対策本部の責任を除けば、す
べては文科省と農水省の縦割り行政
に起因する。

図1（42頁）をご覧ください。
ようやく文科省から発表されたセシ
ウム134及び137合計の蓄積量
である。m当たり10万Bq以上の汚染
地域は大方、その80km圏内に収まっ
ている。

米国で事故以前から公表されている
農家向け原発事故対策にはこうある。
「50マイル圏内での飼料をすべて屋
内に入れること」「汚染されていな
い餌と水をやること」

50マイルとは80kmだ。原発を10
0基超、大気圏内原爆実験1000
回以上のデータを有し、集積・解析
している核大国だけのことはある。
ドンピシャである。



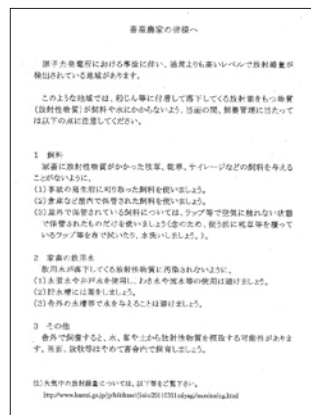
米農務省、農水省より 早く飼料対策を発表

事故後の3月18日には、米農務省

省の外郭団体FARAD（食品・家
畜残留物忌避・除去プログラム）は
米国の農家向けに、「福島第一原発
の事故を受けて、放射性物質の降下
汚染による家畜に対して考慮すべき
こと」という文書を発表している。

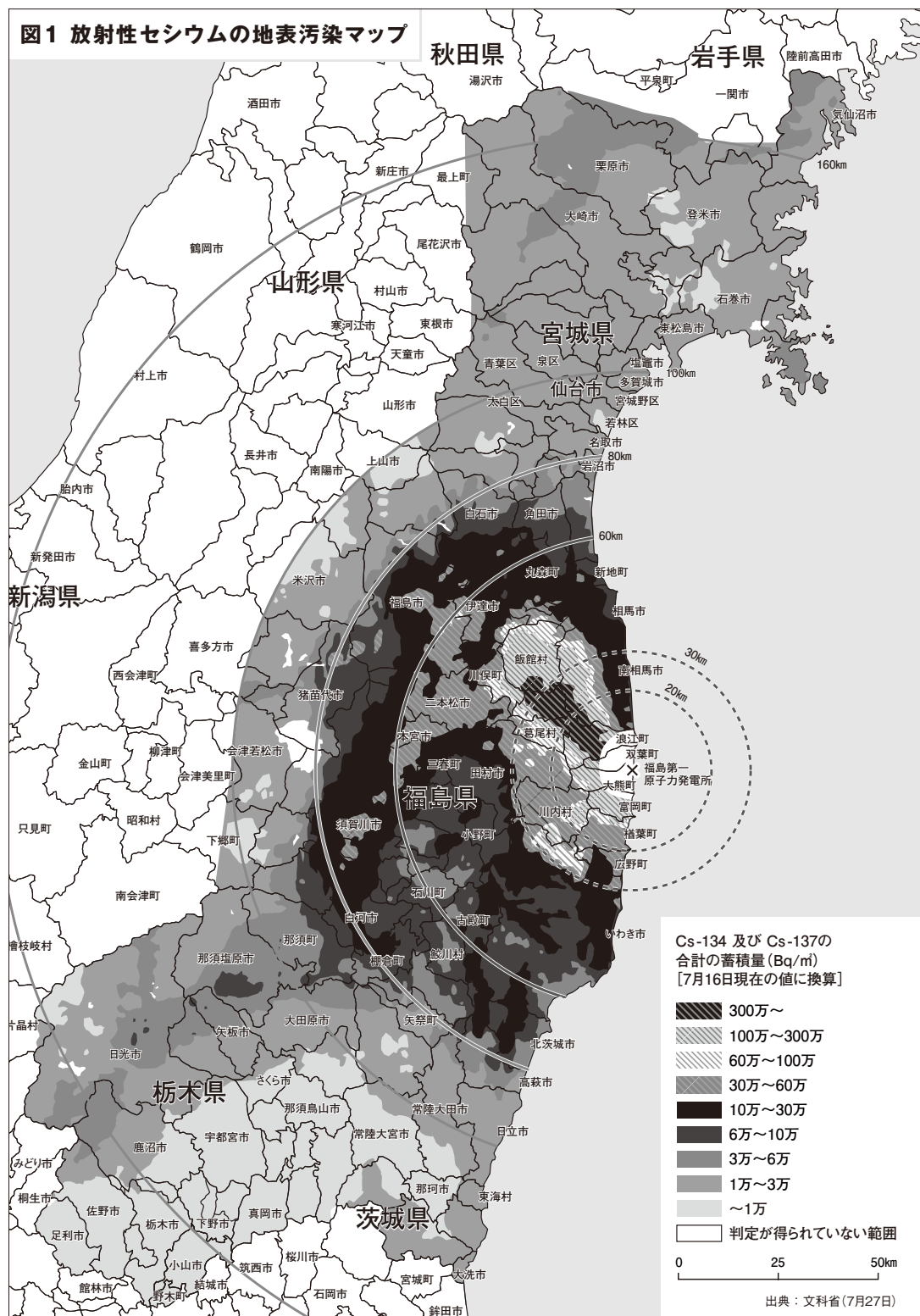
その中に、「最初にやるべき
ことは放射性物質が降下する
前に、家畜と飼料を屋内に入
れること」とある。福島原発
から遠く1万km離れたニュー
ヨークで発表された文書だ。

3月18日のFARAD発表
はおそらく、前日の3月17日
時点の米軍の無人偵察機デ
ローバル・ホークによる収集
データの解析によるものだろ
う。この日はオバマ大統領が
菅総理での電話会見で、避難
地域を50km圏内に広げるよう
進言した日でもある。30万Bq
の高濃度汚染地域はほぼすべ
て50km圏内に収まっている。



（左）3月18日付け発表の米農務省向け「飼料屋内回収」参考資料。
（右）農水省の3月19日付け畜産農家向けの同通知資料。原発から1万km離れた米国のほうが早く通知を出している。

図1 放射性セシウムの地表汚染マップ



いる。

その2日後の3月19日、農水省が動いた。それまでに官邸を通じた米
国からの情報、17日に再開したSP
E E D I (文部科学省 緊急時迅速

放射能影響予測ネットワークシステ
ム)の分析データを得ているはずだ。

「家畜に放射性物質がかかった牧
草、乾草、サイレージなどの飼料を
与えることがないように」と畜産振

興課長名で文書に出した。ここに稲

わらが含めなかったことや畜産農家
向けで稲わらを販売する稲作農家に
通知されなかった農水省の落ち度を
マスコミは指摘するが、問題はそこ

らだという。



農水省、文科省に責任転嫁

そこで農水省は、通知書には注と

ではない。問題の根
源は、この段階で高
濃度の放射性物質が
広範囲に飛散するこ
とを農水省は知って
いた点だ。その証拠
に、文書は「東北」
ならびに「関東」農
政局宛てに送付され
ており、「大気中の
放射線量が通常より
高いレベルになる可
能性が否定できな
い」とある。ただし、
それがどこのなか
にあったか言及しな
かった(同日、福島
県の生乳並びに茨城
県のハウレンソウ
から規制値超過の放
射性物質の検出の発
表を行っている)。
そうした理由
は、「放射線量のレ
ベルの高低について
農水省には判断する
行政権限がない」か



して、「放射線量が通常より高いレベルで検出された地域については、管轄官庁である「文科省がとりまとめている（中略）データをご覧ください」と記した。とりあえず周知はしたよ、とばかりに後の責任を問われないよう逃げを打ったのだ。

案の定、19日の発表内容は同日県に伝わり、農協県団体に伝わったのは週末をはさんで21日、それから単協、そして個々の畜産農家に通知されたのは23日以降となった（原発から北東の風に乗って放射性物質を含む雲が流れ、白河市に降下したのは21日と22日）。

稲わらについてその通知の甘さを追求され、4カ月後の7月19日、農水省は「再周知」を発表。そこでは、「原子力発電所事故を踏まえた家畜の適正な飼養管理について周知を図ってきたところですが」で始める通り、何ら責任を感じる様子はない。

たとえ畜産農家があの震災後の混乱の最中に空気中の放射線量データをみていたとしても、文科省の資料にはどの値以上が高いのか低いのか、まったく書かれていない。

農水省の発表後、筆者の取材に対し文科省は、「原子力対策本部に聞いてくれ」の1点張りだった。原子力対策本部は、「30 km圏外に影響ない」との公式回答を繰り返すばかり。

遅まきながら、稲わらや麦わらの粗飼料汚染を懸念して、6月に執筆した寄稿文（掲載はVoice 7月号）で以下のように寄せた（以下は、原文）。

稲わらの非関税障壁を撤廃せよ

「汚染された農地で育ったエサを家畜が食べれば、放射性物質は肉に移行してしまう。たとえ売り物にならなくても、家畜は毎日、その餌を食べる。被災した畜産農家のコストは膨らみ続け、一部はすでに廃業に追いやられている。いまこそ、飼料の輸入自由化と関税ゼロにすべきである。麦だけでなく、稲ワラや干し草の非関税障壁も同時に引き下げ、畜産農家のコスト負担を減らすと同時に、農作物や家畜の汚染度を減らせば、経営再建の道も開かれる」

国の畜産向け原発事故対策は、濃厚飼料への予算付けに偏りがちだが、汚染源である国産粗飼料および牧草地の除染をしない限り、根本解決には至らない。その事前策として、クリーンな粗飼料の緊急輸入及びそのための規制緩和を提言したのだ。非関税障壁とは、長年、米国、フィリピン、インドネシア、オーストラリアの4カ国が日本の稲わら輸入解禁（カナダは麦わら）を求めている

にもかかわらず、政府は緩和基準さえ提示していないことを指す。

問題はこれからである。稲わらに注目が行きがちだが、粗飼料の大部分は牧草である。暫定規制値300 Bqを超えた地域は68市町村・地区を数える。

出荷停止に伴う措置として、857億円の予算がついたとはいえ、丹精込めて育てた牛を国が買い上げ、焼却処分されて代金をもらうことが畜産農家の本望では決していない。出荷停止が長引けば、長年かけて築きあげてきた産地ブランドも危機に瀕する。一度、他産地や外国産に奪われた取引を現状回復するのは容易ではない。

では、どうやって、放射性物質が農地に沈着した現実とつきあいながら、出荷を継続し、これまで培った農業経営を維持していけるか。

先の米国FARADの文書には、ブルーシアンブルーと呼ばれるセシウム低減剤の家畜への投与が薦められている。仮に牧草濃度がある程度高くとも、セシウムを糞尿から排出させ、肉内に残る濃度を暫定規制値以下に下げするために施用される。これは、放射性ヨウ素対策に使われる安定ヨウ素剤と同様、もともと高濃度の放射性セシウム被曝を受けた人間用に開発されたものだ。飼料添加

物として、チェルノブイリ事故を受けた旧ソ連3カ国だけでなく、先進国のドイツやオーストリアなどで使用が認可され、その効果には長年の実績がある。日本でも使用できないのか。農水省に問い合わせてみた。

「そうした内容も一つの選択肢として、研究課題を6月1日から募集。29日に委託する研究機関を決定。詳細はその機関にきいてほしい」

セシウム低減剤の使用は2014年から！

研究担当者に確認したところ、「来年3月を目途に研究成果を国に提出する」。知りたいのはその使用がいづからできるかどうかだ。飼料添加物の認可機関にきいてみた。

「研究を終えて、申請から最低3年かかるでしょう（笑）」

笑い事ではない。この緊急事態に、このままでは認可が2014年になる見通しなのだ。同じ原発事故で苦しんだ欧州の畜産農家が、1987年から25年間、使っている剤なのである。世界の知見をなぜ有効活用しないのか。

本誌としてできることは限られているが、以下、ブルーシアンブルーの研究成果を各種論文から抜粋して公開する。

世界が認めた「プルシアンブルー」による“セシウム牛”低減方法（前編）

*引用論文『Reducing caesium contamination of food products in the Chernobyl area IAEA Bulletin1, 1993』
 『The use of Prussian Blue to reduce radiocaesium contamination of milk and meat produced on territories affected by the Chernobyl accident. Report of United Nations Project E11 IAEA, 1997』

プルシアンブルーによるセシウムイオン吸着

チェルノブイリ事故後、動物（牛、羊、豚、山羊、トナカイ、シカ、家禽）や動物製品中に蓄積した放射性セシウムを低減するためのプルシアンブルー（以下、PB）の使用に関する調査が、オーストリア、フランス、ドイツ、ノルウェー、英国等、多くの国で実施された。

PB化合物とは、ヘキサシアノ成分と、鉄、ニッケル、銅、コバルトのような多価陽イオンから成る着色化合物のことである。これらの化合物はすべて、一価陽イオンと引き換えにセシウムイオンを吸着する。放射性セシウム汚染を低減するPB化合物にはさまざまな種類があるが、研究プロジェクトで試験された5物質は次の通り。

- 1 フェロシアン化第二鉄アンモニウム (AFCF)
→ $\text{NH}_4\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 2 フェロシアン化第二鉄カリウム (KFCF)
→ $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- 3 フェロシアン化第二鉄 (FCF)
→ $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
- 4 フェロシン
→ 95%のFCFと5%のKFCFの混合物
- 5 Bifege
→ 10%のフェロシンと90%のセルロースの混合物

これらの化合物は、塩塊、ポリ（大型丸剤）、濃厚飼料の資材として、また粗飼料への添加物として用いられてきた。化合物のセシウム吸着特性は、交換性陽イオン（ナトリウム、カリウムまたはアンモニウム）周辺を中心とするキュービクルを形成する結晶ユニットセルが持つ物理化学的性質に起因する。PB化合物は水媒体でコロイドを形成し、そこにセシウムが吸着するため、より多くのセシウムが表面に吸着するようコロイドの粒子サイズ（5〜50 μm）は重要である。同等のモル濃度では、ナト

リウムやカリウムより1000〜1万倍も効率よく、セシウムはPB化合物に吸着される。セシウムの吸着は、腸内の生理的pHの範囲内で起こり、動物と人間の体内では、消化中に発生するイオン組成腸液中に起こる。PB化合物のコロイド粒子は、大きすぎて吸収されないため、PBに吸着したセシウムも吸収されずに便中に排泄される。セシウムはPBに吸着すると、その状態が長時間続く。プロジェクト期間中に実施した試験では、PBに吸着しているセシウム

■旧ソ連3カ国の「乳牛」汚染状況

	汚染地域の乳牛頭数	1頭当りの平均生乳生産量 (ℓ/年)	暫定規制値 (Bq/ℓ)	暫定規制値を超える乳牛頭数
ベラルーシ				
集団農場	393,000	3,000	185	3,000
個人農場	84,000	3,600	185	26,000
ウクライナ				
集団農場	120,000	3,000	370	1,000
個人農場	120,000	3,000	370	20,000
ロシア連邦				
集団農場	200,000	2,700	370	500〜1,000
個人農場	25,000	3,000	370	

■旧ソ連3カ国の「肉牛」汚染状況

	汚染地域の肉牛頭数	屠畜時の牛の体重 (kg)	暫定規制値 (Bq/kg)	暫定規制値を超える肉牛頭数
ベラルーシ	700,000	420	600	4,400
ウクライナ	500,000	400〜420	740	3,000
ロシア連邦	300,000	400〜450	740	5,000

※上記の数値は1991年実施の実地調査で記録されたものに限定



“被曝農業時代”を生きぬく

は、植物根に取り込まれる割合が少
ないことが示された。

PB化合物は、放射性セシウムが消
化管で吸収される割合を低下させる
ことにより効果を発揮する。基本的
にはクリーンフィーディング（非汚
染飼料の給餌）と同様の効果がある。
また、PB化合物は消化管に再循環さ
れた体液から放射性セシウムの一部
を吸着（内因性分泌）し、再吸収を
阻害する。この効果を維持するため
に必要なことは、消化管にPB化合物
が常に存在する状態を保つことであ
る。

動物への最適なPB投与方法というの
は、農業生産システムや濃厚飼料、
補足的飼料、牧草が日常的に入手で
きるかによって大きく異なる。食肉
生産動物は、屠畜直前の1〜2ヶ月
間にのみPBを要する一方、生乳生産
動物には、経口または消化管へ丸剤
で、毎日与えられる必要がある。

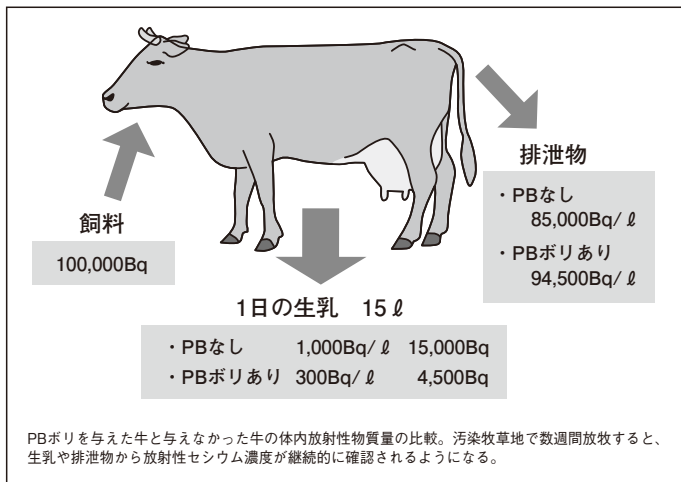
チェルノブイリ事故後まもなくの
スカンジナビア諸国では、食品中の
放射性セシウム含有量を低減するた
め、動物にPB化合物が用いられた。
また、1987年のブラジル、ガイ
アニアにおける放射線事故の後、PB
が人体に用いられ、放射性セシウム
汚染を効率的に軽減させた例もあ
る。

放牧動物が必要とする プルシアンブルー用量

PB化合物は、単位重量ベースで利
用できる最も効果的なセシウム吸着
剤である。推奨される用量は文献に
より異なるが、一般的に牛1頭には
1日当たり3g（体重1kg当たり6
mg）、小型の反芻動物では1日当た
り1〜2g（体重1kg当たり10〜40
mg）とされている。これらの用量で、
生乳と肉に含まれる放射線量は最大
で10分の1（移行は90%減）になる
ことが報告されている。

。体重1kg当たり0.8
〜1mgという低用量の
Giese salt（AFCFと
36%の塩化アンモニウ
ム NH_4Cl ）を使用し
た試験では、セシウム
線量の低減は2分の1
であることから、吸着
反応は用量依存的に起
こることがわかった。
ウクライナで製造され
たフェロシン、ベラ
ルーシ製造のフェロシ
アン化第二鉄カリウム
（ K_2FeF_6 ）、 KCoHCF
等、他のPB化合物は、
Giese saltの約半分の

■生乳への放射性セシウムの移行に対するプルシアンブルー（PB）の効果



■「牧草地の汚染と、肉や生乳中のセシウム137濃度の関係」及び「肉やミルクに与えるボリの効果」

牧草地の汚染レベル (Bq/kg)	1日当りの摂取量 (Kbq)	肉		生乳	
		セシウム137濃度 平衡時 (Bq/kg)	セシウム137濃度 ボリ投与後 (Bq/kg)	セシウム137濃度 平衡時 (Bq/ℓ)	セシウム137濃度 ボリ投与後 (Bq/ℓ)
250	17.5	280	90	112	34
500	35	700	234	280	94
1,000	70	1,400	460	560	186
1,500	105	2,100	700	840	280
2,000	140	2,800	920	1,120	374
3,000	210	4,200	1,400	1,680	560
5,000	350	7,000	3,000	2,800	920
10,000	700	14,000	4,600	5,600	1,860

※1日1頭につき70kgの牧草を摂取したと仮定する。

効果であるものの、少量でも吸着作
用を示した。放牧する反芻動物の体
内から放射性セシウム汚染を除去す
るのにPB化合物が特に有用なのは、
この高い効率性によるものだ。現状
では、1日の投与量が体重1kg当た
り1mgの少量でも、生乳や肉を生産
する動物中の、規制値を超えるセシ
ウムは十分に低減させる（50〜
60%）。投与量を増やせば、放射性
セシウムの移行は90%以上抑制でき
るが、毎日給餌されなかったり、処
置を受けなかったりする放牧動物の
場合は難しい。

家畜への プルシアンブルー投与

プルシアンブルーの投与にはさま
ざまな方法がある。

- 1 濃厚飼料に取り入れる。集約的
生産システムで特に有効である。
- 2 飼草に直接ふりかける。安価だ
が、さらに労力を要する手段。
- 3 塩の塊に含める。
- 4 ボリ（大型丸剤）として与える。
放牧動物に適している。濃厚飼料が
入手できない場合にも適している。

（次号に続く）